REVISTA TÉCNICA

INGENIERIA, ARQUITECTURA, MINERIA, INDUSTRIA

PUBLICACION BI-MENSUAL || DIRECTOR-PROPIETARIO: ENRIQUE CHANOURDIE

AÑO II || BUENOS AIRES, MARZO 1.º DE 1897 || N.º 35

SUMARIO

PUNTOS DE SUSCRICION

Direccion y Administracion: Avenida de Mayo 781.
Libreria Europea: Florida esquina General Lavalle.
Papeleria Artística de H. Stein: Avenida de Mayo 724.
Libreria Francesa de Joseph Escary: Victoria 619.
Libreria Central de A. Espiasse: Florida 16.
Libreria C. M. Joly; Victoria 721.
Libreria Félix Lajouane: Perú 87
Libreria Igon Hnos, Bolivar esquina Alsina.

En La Plata: Luis Zufferey, calle 7, entre 49 y 50.
En el Rosario (S. Fé): H. F. Curry, Córdoba 617.

Precio del número suelto (del mes) $ 0.80
» de números atrasados, convencional
Suscricion para los estudiantes de ingenieria $ 1.00 por mes

REPÙBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY
Agentes Barreiro y Ramos, calle 25 de Mayo esquina Cámaras.—Suscripcion anual 5 $ oro.

Nota—Las personas del interior que deseen suscribirse á la REVISTA TÉCNICA, deben dirigirse directamente á la Direccion y Administracion Avenida de Mayo 781—Buenos Aires—adjuntando el importe de la suscricion de tres meses, por Correo, como valor declarado, ó de otra manera segura.

El murallon de San Roque

CONTESTACIÓN AL INGENIERO JULIAN ROMERO

I

El brillante comportamiento del dique de San Roque bajo 34m24 de agua, sin que los numerosos ingenieros presentes hayan constatado en él ni filtración, ni movimiento, ni vibraciones, ni rajaduras, ni grietas, cosas todas cuya existencia afirmaba el señor Romero, me facilita mi tarea, pues si el filósofo probaba el movimiento caminando, el murallón ha probado las buenas condiciones de sus planos y de su construcción resistiendo sin inconveniente alguno á tan enorme presión.

Está, pues, hoy prácticamente demostrado y probado, como antes lo estaba jurídicamente, que no hay peligro alguno en llenar el pantano, y seguimos la discusión solamente por el placer de aclarar los puntos que todo ingeniero puede tener interés en profundizar y de reducir á su justo valor las *flamantes* teorías (lo que no quiere decir que sean de Flamant), que en sus ratos de ócio edificára para admiración de las gentes el señor Romero.

Tantas afirmaciones hay en los artículos que me ocupan, que me parece necesario podar un poco tan frondoso árbol, para que las líneas del tronco y de sus ramas principales puedan distinguirse con mas facilidad.

***

Se habla en primer lugar de las «*condiciones á que debe satisfacer el perfil de un dique* MUY *largo* (pág. 21).

San Roque que tiene 154 metros en su coronamiento y ocupa á este punto de vista un puesto que no tiene nada de notable. Muy numerosos son los diques mas largos que él, citaremos entre los mas conocidos Ternay 161 m., La Gileppe 255 m., el famoso Bouzey 571 m 35 y otros muchos.

***

Se dice en la misma página.

«De las obras realizadas segun esas ideas (las de Krantz y Delocre) LAS QUE SUBSISTEN, deben su solidez á refuerzos suplementarios que se adoptaron en previsión y que efectivamente compensan sus errores.»

Son aquí casi tan numerosos los errores como las palabras, pues las que subsisten de las obras construidas segun las ideas de Krantz y Delocre son todas; no hay *una sola* destruida. Los accidentes de diques que lamentamos, en número felizmente reducido, se han producido *todos* en obras establecidas segun perfiles y condiciones muy distintas.

A los del Habra y de Bouzey que cita con tanta complacencia el señor Romero, agregaré los siguientes para su satisfacción:

Dique del Plessis destruido en 1825.
» » Sheffield » » 1864.
» » Lorca » » 1802.

Tanto estos accidentes, como los del Habra y de Bouzey, nada tienen que ver con los perfiles de Krantz ni de Delocre, y hablar de *las obras que subsisten*, parece indicar una minoría, una escepción, cuando es así que se trata de la totalidad.

El señor Romero para poder perdonar, *á las que subsisten*, que se queden de pié, las declara salvadas por «*esfuerzos suplementarios que compensan sus errores*».

Es una suerte que somos los primeros en celebrar; veremos más adelante lo que pueden valer los errores y el salvavidas que se les manda con generosa mano.

*
* *

Atribúyese al dique de Furens «*espesores excesivamente mayores que los del dique San Roque*» (p. 22), hay que reducir esta afirmación á su verdadero valor.

El dique de Furens *de 50 m. de altura*, tiene mayores espesores que el de San Roque que tiene *solo 35*, y debe ser así, pero si este hecho es materialmente exacto, (sobre todo para la base, por la razón dicha), no lo es menos que el *tipo de Krantz para 50 metros* de agua tiene *mayores espesores que el de Delocre, para la misma altura, en todas sus partes*, salvo una diferencia insignificante en la corona.

Y las transcripciones del señor Romero se dan vuelta, me parece

—

Dice dicho ingeniero un poco más lejos:

. . . .

• "Con más apasionamiento optimista que fundamento sério, se ha dicho que el cálculo del dique San Roque demostraba que él resistiría aun cuando se prescinda de la cohesión del material, y lo que es más raro, tal absurdo resulta de aplicar las teorías que venimos criticando."

. . . .

Nunca se dijo tal cosa, y es menester que el señor Romero tenga un verdadero deseo, por no decir más, de encontrar todo malo en el informe pericial al que alude, para haber leido en él lo que nunca estuvo. Unicamente se ha dicho que no se hacía entrar en el cálculo la resistencia que ofrecerían las mezclas para abrirse, según una junta hipotética, y que dicha resistencia viene evidentemente á mejorar las condiciones de estabilidad del muro; ni más, ni menos.

Es este uno de los refuerzos suplementarios que vienen á salvar las obras que subsisten, pero que no salvarán á San Roque, solamente porque *Magister dixit*.

*
* *

En la página 25 tenemos aún manjar más sabroso, pues se dice en ella que con 37 metros la presión máxima en San Roqqe es de 7 k 1/2.

Es falso: esta presión alcanza solamente á 6 k 48, (véase el cálculo gráfico que acompaña el informe), y pasando de ella á la que se determina en las juntas inclinadas, habría que reducir en la misma proporción la cifra de 11 k 1/2. En cuanto á los diques de España no solamente no hay lugar á torcer los cálculos de de Graëff, sinó á deducir de ellos que si se aplican á secciones oblícuas de los mismos diques, se encontrarán resistencias aumentadas igualmente de 50 °/₀ y considerablemente superiores á las que se desarrollan en la masa del murallon de San Roque.

«ASÍ, PUES, (esto no es concluir, esto es desplomarse) dice el ingeniero Romero, *si el dique San Roque* LLEGARA *á habilitarse en loda su altura, la mampostería estaria expuesta á esfuerzos á que no ha sido sometida ninguna de las existentes en su género.*»

¡Caramba!... por no decir más! por suerte que no se habilitó.

*
* *

En su afan de citar el desgraciado muro del Habra, ha hecho el señor Romero una afirmación totalmente falsa, y de la que debo sacar consecuencias importantes, sobre todo si la reuno con los datos que he podido anotar más arriba y que demuestran un verdadero *parti-pris* de voltear el dique de San Roque á todo trance; batalla que presenta no pocas analogías con la de los molinos de viento.

Cito al Sr. Romero: (pág. 118)

«*Algo semejante ha ocurrido con los diques del Abra y de Bouzey, especiatmente del primero* CUYAS PROPORCIONES ERAN SEMEJANTES Á LAS DEL SAN ROQUE», etc.

Afirmación tan categórica como falsa me hizo saltar, recordé inmediatamente haberla leído ya en otra parte... pero dónde?

Despues de mucho buscar, pude encontrar donde el señor Romero ha tomado su aserción, y la fuente le hace muy poco honor, á la par que prueba que su trabajo no es tan desinteresado como él ha querido presentárnoslo. Ha tomado dicha afirmación en el nunca bastante ponderado ni admirado folleto de Federico Stavelius, titulado: «INVESTIGACIONES É INFORME SOBRE EL ESTADO DEL DIQUE DE SAN ROQUE», donde á más del cálculo gráfico del muro con presiones del líquido oblícuas á la pared, tiene Stavelius las siguientes lindezas:

«La ruptura, como sucedió con el dique del Habra en Argelia, *el que presenta cierta analogia con el de San Roque,* etc., (pág. 29).

. . . .

«Este dique (el Habra) de un tipo *que tenia cierta semejanza con el de San Roque,* aunque algo más delgado en la parte superior y destinado á represar 33.60 de aguas, etc. (idem).»

....

Comprobada la concordancia, digo que no la pudo tomar en otra parte, y solo pudo inspirarla un interés común, por ser COMPLETAMENTE FALSA la tal analogía.

Y para probarlo, bastaría un dato cuya verificación es bien fácil sobre los respectivos perfiles: á 6 metros abajo del nivel del agua, tenía solamente el muro del Habra el espesor de 4 METROS Y 30 CENTÍMETROS, mientras el de San Roque, á la misma profundidad, tiene 5 METROS Y 80 CENTÍMETROS!!!!

Pues es nada la diferencia! como para que se confundan los perfiles! sobre todo cuando se sabe que la ruptura se produjo en la parte alta, y se efectuó de arriba para abajo, según lo declaran por unanimidad los autores que han tratado la cuestión, comprendiendo en ellos á Federico Stavelius (pág. 29) y á Julián Romero (pág. 145).

CÁRLOS DOYNEL.

(*Continuará.*)

SANEAMIENTO DE LA CIUDAD DE CÓRDOBA

(Continuacion)

CLOACAS

El proyecto de cloacas para la ciudad de Córdoba, cuya adopción propongo, está basado en los principios del sistema separado, complementado con el sistema hidroneumatico de Shone, y aplicando á la depuración de las aguas cloacales el riego combinado á la filtración.

Sin demorarme a demostrar la necesidad de proveer á una ciudad de la importancia de Córdoba, de obras de salubridad en conformidad con los progresos modernos de la ingenieria sanitaria y de la higiene, por ser evidente por si misma y fuera de discusión, espondré las razones que me han inducido á adoptar, entre los diferentes sistemas en uso ó propuestos, los arriba indicados.

El objeto de las cloacas es sacar de las ciudades los resíduos orgánicos y putrescibles de la vida, constituidos por las deyecciones sólidas y líquidas de los habitantes y de los animales á su servicio, de las aguas servidas de las cocinas, baños y lavatorios, y de los establecimientos industriales.

Estos residuos abandonados en la superficie del suelo, ó en el subsuelo no tardan en entrar en putrefacción originando mias mas insalubres que favorecen el desarrollo y trasmisión de los gérmenes zimóticos, causas de las enfermedades infecciosas y epidémicas como el cólera, la fiebre tifoídea, la fiebre amarilla, la difteria y muchas otras cuyos gérmenes ó microbios no han sido aun determinados. Así que no solo hay que removerlos, sino que esto debe hacerse con la mayor prontitud posible, evitando todo estancamiento; y proceder sin demora á la completa eliminación de los elementos nocivos, de modo que quede un residuo inocuo para la salud pública, antes que las materias entren en el estado de putrefacción.

La solución del problema consta de dos partes escencialmente diferentes: la remocion ó transporte inmediato de las materias cloacales de los puntos de producción hasta afuera de la ciudad sin producir infección, y su eliminación final.

Las dos partes del problema no son (como puede creerse) independientes; y el no haberlas tomado en consideración y estudiado en conjunto, ha producido en muchos la necesidad de gastos enormes y grandes dificultades, para obtener que las obras hechas para resolver la primera parte permitieran resolver convenientemente la segunda. Londres, Paris, Glasgow y otras grandes ciudades no han resuelto la cuestión arrojando las materias cloacales al Támesis, al Sena ó al Clyde, próximos á las mismas ciudades, y aun hoy mismo sufren las consecuencias de errores cometidos en la dirección adoptada por la remoción dejando pendiente el sistema con que debia efectuarse la eliminación definitiva.

Hay varios sistemas para efectuar la remoción; pero, el que hasta ahora ha sido mas extensamente aplicado, que históricamente se remonta hasta las cloacas de Roma, es el de arrojar á las cloacas las materias fecales, todas las aguas servidas y las de lluvia de la ciudad, que reunidas se dirigen á uno ó mas puntos de nivel inferior corriendo por gravitación.

Este es el sistema conocido por el nombre de «*todo á la cloaca*» (tout á l'égout) cuyo prototipo, por la magnitud de las obras, es el de las obras de salubridad de Paris, en el cual se pueden apreciar las venjajas é inconvenientes despues de una larga esperiencia. Por esto creo oportuno tomar á estas obras como tipo para ocuparse detenidamente del sistema.

El principio de recibir en las cloacas las aguas de lluvia, trae consigo naturalmente la nececidad de dar á los conductos secundarios, y á los colectores grandes dimensiones. Efectivamente, las aguas de lluvias representan un volumen mucho mayor que el de las cloacales.

La densidad de la población en la actual ciudad de Córdoba puede calcularse en 300 habitantes por manzana de 120 metros por cada lado, ó sea sobre una superficie de 14.400 metros cuadrados, y calculando que cada habitante produzca, en termino medio, 90 litros de materias fecales y aguas servidas, tendriamos que remover un volumen de 27 metros cúbicos por 24 horas, ó haciendo la estracción en un término reducido de 15 horas, á razon de 1,80 metros cúbicos por hora.

Si tomamos solamente en tres centimetros la capa de agua de una lluvia regular caida en una hora, tenemos sobre la misma superficie un vó-

lúmen de 432 metros cúbicos, que debiendo ser desaguado con mayor rapídez, digamos en 3 horas, representa un caudal de 144 metros cúbicos por hora, que es ochenta veces mayor que el de las aguas cloacales.

Calculadas, pues, las secciones de las cloacas para estos grandes volúmenes de líquidos, en las circunstancias ordinarias, las materias cloacales que llegan poco á poco de las casas, no ocuparán sinó una pequeña parte de la sección con una altura muy reducida; y siendo en este caso el perimetro mojado muy grande en proporción á la sección efectiva de flujo, la velocidad resultará necesariamente mucho menor de la que sirvió de base para los calculos, y las materias solidas se depositarán ó se arrastrarán lentamente, no realizando en consecuencia una de las principales condiciones de salubridad en todo sistema, que es el de la romoción de las materias fecales en estado fresco, antes de que empieze la putrefacción.

A estos inconvenientes, dependientes de las exageradas dimensiones de la sección, se agrega otro ocasionado directamente por la admisión de las aguas de lluvia en los conductos cloacales.

Estas arrastran, entre otros, los detritus de los materiales que forman la calzada, ó sea particulas de granito, arena, tierra etc. Estos materiales, muy pesados se envuelven en las materias grasosas de las aguas fecales y servidas, se agrupan formando un conglomerado que se deposita en el fondo de los conductos como una masa densa y adherente á las paredes y fondo, y dificilmente puede ser llevada en su totalidad por la velocidad de las aguas fecales, ni por las de lluvia. En Paris, los depósitos que quedan en las cloacas alcanzan á la enorme cantidad de 80.000 metros cúbicos por año, ó sean 250 metros cúbicos por día, que exigen para su remoción un gasto muy considerable.

Casi toda la red de cloacas, por sus grandes dimensiones, permite el acceso á los obreros; los pequeños conductos son limpiados á mano, cargandose las materias depositadas en wagoncitos que circulan sobre rieles colocados en los ángulos de la cuneta de los conductos secundarios, transportandolas á las cloacas maestras donde se emplea nuevo trabajo y nuevos medios para proseguir la remoción.

En los conductos que tienen mas de 1,20 metros de anchura se emplean los *wagones compuerta* (wagons vanne) que forman en el conducto una represa movible, tras de la cual las aguas se acumulan, y por la presion arrastran por debajo y los costados las materias depositadas, empujando al mismo tiempo al wagon sobre los rieles hasta que llegan á los colectores maestros. Aquí se efectua un trabajo análogo por medio de *chatas compuertos* (bateaux-vannes), que flotan sobre las aguas cloacales mismas y conducen los depósitos hasta la desembocadura de los colectores.

La marcha de la operación en todo el trayecto es lenta y trabajosa; los depósitos no avanzan mas de un kilometro en 24 horas en las cloacas secundarias; la limpieza de las colectores no puede hacerse mas que dos veces por semana, y se comprende que no se halla muy cerca de ser perfecta; y á pesar del empleo de los pequenos ferrocarriles y compuertas movibles, se ocupan en ella nada ménos de 1200 hombres. Es una ingrata tarea bajo todo punto de vista, económico é higiénico: grandes gastos de construcción y de explotación, y lenta remoción de materias putrescibles hasta el local en que debe hacerse su eliminación.

En la ciudad de Francfort, tambien se ha tenido que establecer en las cloacas 250 puertas de retención automáticas que represan temporariamente las aguas cloacales, que descargadas subitamente producen una fuerte corriente y arrastre de los depósitos.

En Inglaterra, para evitar la introduccion de los detritus, se colocan baldes suspendidos debajo de las bocas de los sumideros, en los que se pretende que se han de recojer las materias sólidas dejando pasar las líquidas desbordandose.

En Buenos Aires se han provisto las bocas de los sumideros de cámaras de decantación, en las que deben depositarse las materias arrastradas.

Apesar de los miles y miles de aparatos empleados por centenares de ingenieros en numerosas ciudades, á mi entender, su empleo tiene un objeto irrisorio que el sentido comun debe rechazar en absoluto. Al principio de una fuerte lluvia miles de metros cúbicos de agua, cargada de materias sólidas caen á un balde ó cámara de pequeñisima capacidad, lo rebalsan y siguen á las cloacas depositándolas aquí y allá; después del aguacero, pequeños hilos de agua, relativamente limpia, corren por las calles, llegan á las bocas y caen á los baldes ó cámaras; y por consiguiente la que estos recojen es la mas limpia y en cantidad pequeñisima. Los baldes ó cámaras no se limpian después de cada lluvia, las materias que contienen entran luego en putrefacción, y se extraen en épocas arbitrarias, quizá en la peor oportunidad.

Parece más práctico dejar correr directamente á las cloacas toda la agua de lluvia y particularmente la que por ser más *limpia* puede tomar una parte de carga de materias sólidas, en vez de desparramarse en las ciudades pequeños depósitos de materias nocivas á la salud que, si se han de acumular, mejor están expercidas en la profundidad de la cloaca, que amontonadas inmediatas á la calle; por lo ménos hay el positivismo del ahorro en la construcción, el de evitar el mal efecto de su transporte en carros, y el de prescindir del destino especial que se les debe dar y que debe preverse desde su ejecución.

Las grandes secciones de las cloacas de este sistema ofrecen otro inconveniente. Cuando las aguas de lluvia entran, la sección debe considerarse casi llena, y una vez que pasan, el nivel desciende hasta el ordinario requerido por las aguas cloacales, así que todo el perímetro queda mojado, y deja en la pared una pequeña capa sucia de

materias orgánicas que entra en descomposición, sin que haya medio posible de desprenderla.

Además, apesar de las grandes secciones, como las adoptadas en París, ellas han resultado insuficientes para dar salida oportuna al vólumen de las aguas de las grandes lluvias, y para evitar que las cloacas estallen por las presión, se ha tenido que proveer por vertederos y conductos especiales al mas pronto desagüe dirijido á puntos determinados. Estas aguas no son limpias, y su conducción á cursos de agua próximos á la ciudad es contrario al principio higiénico que se proclama en el sistema.

Se vé, pués, que el sistema de «*todo á la cloaca,*» á pesar de ser el mas preconizado, y el que se ha empleado con mayor frecuencia en la salubrificación de las grandes ciudades, adolece de defectos capitales. Su costo de construcción resulta muy elevado, quedando solamente al alcance de las grandes ciudades, cuyos recursos están más en proporción con sus necesidades; mientras técnicamente no resuelven sino muy incompletamente, ni aun á costo de grandes gastos en la explotación, el problema de la remoción inmediata de las materias fecales, aguas servidas y demás residuos putrescibles de los puntos de producción.

Por otra parte al tratar de la eliminación final de las aguas cloacales, veremos otra desventaja importante del sistema.

En la ciudad de Córdoba, á más de estos inconvenientes de carácter genérico y própios del sistema, median circunstancias climatologicas y topograficas que son, de un modo especial, desfavorables á la introducción de las aguas de lluvia en las cloacas.

Como resulta de las observaciones de la Oficina Meteorologica practícadas desde 1872 á 1889, la cantidad anual de lluvia es variable entre límites muy extremos de 1,031 metros en 1880 á 0.443 en 1882, y su distribución mensual es aun más variable, como lo demuestra el siguiente cuadro de lluvia por cada mes.

MES	Cantidad máxima		Minima		Termino medio de 17 años,	
Enero	295	m. m.	13	m. m.	125,3	m. m.
Febrero	242	»	15	»	98,0	»
Marzo	183	»	30	»	95,7	»
Abril	83	»	7	»	38,4	»
Mayo	61	»	0	»	12,3	»
Junio	28	»	0	»	5,4	»
Julio	8	»	0	»	2,3	»
Agosto	71	»	0	»	8,6	»
Setiembre	109	»	0	»	24,7	»
Octubre	147	»	30	»	58,7	7
Noviembre	230	»	20	»	112,3	»
Diciembre	279	»	36	»	110,3	»

Esto nos indica que durante unos seis meses del año la cantidad de agua que llegaría á las cloacas sería nula ó enteramente insignificante.

En el verano, aun cuando la lluvia mas fuerte observada en el periodo de años mencionado no ha sido mayor de *doce* centímetros en 24 horas, las avenidas de los terrenos altos adyacentes á la ciudad son de mucha entidad, y si se les fuera á dar salida por las cloacas exigirían para estas una sección enorme. Además, en los mismos meses lluviosos, la distribución de las lluvias es muy desigual, cayendo á veces en cantidades relativamente grandes, y pasando temporadas largas sin ninguna.

De todo esto resultaría que con el sistema de *todo á la cloaca,* estas serían de gran sección, inútil en la mayor parte del año; mientras, por la naturaleza de los terrenos de la cuenca general y especialmente de los aguaduchos, la limitada estensión de las calles empedradas y la notable sequedad del clima, en cada lluvia los arrastres de arenas y demas detritus serían muy considerables, los depósitos en las cloacas de mucha importancia, y no pudiendose contar con lluvias sucesivas para efectuar su limpieza, las materias fecales encontrarían sérias dificultades para su marcha y quedarian estancadas continuamente, transformando á las cloacas en letrinas permanentes.

Estas consideraciones, cuya importancia y gravedad he tratado de poner en evidencia en lo expuesto, me ha inducido á renunciar en absoluto al sistema de *todo á la cloaca,* y me han hecho adoptar como base del proyecto el «sistema separado,» en el cual se admite en los conductos cloacales las deyecciones sólidas y liquidas, y las aguas servidas de las cocinas, lavatorios, baños y establecimientos industriales con exclusión absoluta de las aguas llovedizas, tanto de las calles como de las casas.

El sistema separado ofrece, como carácter principal, conductos de diametro reducido, apropiado al tambien reducido volúmen de materias que por ellos debe correr. En ellos no entran las abundantes y pesadas materias que arrastran las aguas de lluvia; cualquier depósito, que tiene que ser relativamente pequeño, causa una detención de las aguas que, por efecto de la gravedad, aumentan la presión y arrastran el obstáculo, haciéndose una limpieza automática.

Por la misma pequeñez del diametro, los medios para efectuar eficazmente la limpieza tienen que ser pequeños; para ello, basta colocar á la cabecera ó arranque de cada ramal del sistema de cañería un reducido depósito de agua enteramente limpia, proveniente de la cañeria de las aguas corrientes que, automáticamente, se vacie instantáneamente á intervalos, inunde las cloacas, arranque cualquier materia adherida á las paredes y arrastre cualquier depósito asi las materias cloacales fluyen continuamente á medida que se ván produciendo, y se transportan en estado fresco; mientras las continuas inundaciones mantienen limpia toda la sección.

Los conductos de las casas, que tambien pueden inundarse eficazmente, llevan las materias fecales y aguas servidas á las cloacas de las calles inmediatas, formadas por pequeños caños de barro cocido barnizados interiormente, estas las conducen á las secundarias, las que á su vez las descargan en los colectores principales ó cloacas maestras.

Las grandes ciudades necesitan imprescindiblemente preocuparse de la extracción de las aguas de lluvia, que generalmente recorren una larga extensión por estrechas calles antes de llegar á los desagües naturales por arroyos ó rios, y encuentran sérias dificultades no solo por la acumulación que resulta a medida que avanzau, sino porque con mucha frecuencia los arroyos y pequeños desagües naturales han sido yá transformados en cloacas maestras, y no presentan capacidad para mayor caudal de líquidos.

Las condiciones topográficas y altimétricas de la ciudad de Córdoba y suburbios proporcionan por si un desagüe natural activo y completo, pues la población se desarrolla á lo largo del Rio Primero en una zona de anchura relativamente reducida con pendientes generales paralelas al río y transversales á él, y pendientes parciales á la cañada y á los aguaduchos, de manera que la agua no tiene gran extensión que recorrer para llegar á los desagües naturales, y, en todo caso, la de los altos puede conducirse por canales y conductos á la cañada y agua duchos desviándolas de la ciudad.

La suposición de que las aguas de lluvia arrastren á las cloacas en buenas condiciones higiénicas las materias que se acumulan en la superficie de las calles, me parece mucho mas ilusoria que efectiva, pues, en el intervalo de una lluvia á otra la suposición falla absolutamente, y tanto mas sería en Córdoba, desde que los intervalos duran todos los años varios meses.

Cualquiera sea el sistema de cloacas que se emplee, todas las ciudades levantan gran parte de las materias putrescibles de las calles por medio de carros, y á estos debe atenerse la ciudad de Córdoba para el aseo de ellas, en lo que es favorecida por la sequedad del clima.

Las razones anteriores son, pues, las que me han inducido á dar la preferencia decidida al separado.

Ahora bien, en el sistema separado, como en el combinado, las cloacas secundarias, las aguas cloacales van á un conducto mayor ó cloaca maestra, que naturalmente tiene que ocupar el trayecto de nivel mas bajo hasta el punto final de su destino, donde se han de depurar por medios químicos, mecánicos etc.

Resulta, como regla casi infalible, que la profundidad á que debe colocarse la cloaca maestra obliga á levantar con máquinaria todas la materias cloacales, aun en el caso de que ellas se arrojen crudas á los rios, como sucede en Buenos Aires, que se las levanta á la altura de Bernal para poderlas arrojar al Rio de la Plata, próximo á Berazategui.

Si se tratara de echar las aguas cloacales, al Rio Primero la solución por el sistema separado, llevando por *varios* conductos á desembocar en diferentes puntos, seria facil; pero este medio de iluminación por cursos de agua de poco caudal es rechazado universalmente. En Inglaterra, Francia y otras naciones se condena en absoluto la infección de sus rios con las materias cloacales; en Alemania la tendencia es á aprovechar para su eliminación solamente los relativamente grandes rios como el Rhin, el Elba etc; en este pais, la ciudad de Buenos Aires arroja sus residuos al Rio de la Plata, la del Rosario al Rio Paraná; ambos con caudal de agua inmensamente superior al de los mayores rios de Europa.

Desde luego, los residuos de la cuidad de Córdoba no pueden ser arrojados crudos al curso del Rio Primero, y deben ser tratados previamente por algun metodo de desinfección siendo, en mi opinión, el mas eficaz y económico el de su empleo en el riego, seguido de la filtración interminente.

El terreno mas conveniente para el riego y filtración por el nivel de su superficie, situación relativa y calidad del suelo y subsuelo es el situado al lado Este de San Vicente y loma del Hipodromo. El perfil longitudinal de esta zona muestra que, en el trayecto de San Vicente hasta el terreno de riego, en en una distancia como de cinco kilómetros, no hay en conjunto diferencia de nivel apreciable, mientras en él y anteriormente hay superficies de nivel muy elevados; de manera que para que la cloaca tuviera una pendiente uniforme, habría que ponerla á una hondura considerable en los terrenos permeables de San Vicente, hacer cortes profundos al Oeste como al Este del pueblo, y finalmente, que levantar todas las materias cloacales por medios mecánicos.

La considerable profundidad á que debería alcanzar la cloaca exigiría que esta fuese construida de una manera *definitiva* para el servicio de futuras extensiones y, por consiguiente, de grandes dimensiones, mientras la pendiente debería limitarse á la menor posible, de donde resultaría un aumento notable en el costo de construcción, y un desagüe muy lento é imperfecto para las materias cloacales, quebrando el propósito de la remoción inmediata de dichas materias.

La pendiente uniforme de la cloaca, al ménos de trecho en trecho, impone condiciones desfavorables para la union de la red general, y aumenta el costo de construcción de las cloacas secundarias.

Me ha parecido, pues, prudente tomar como base del estudio la posible ó probable extensión futura de la ciudad con una población aproximada de doscientos mil habitantes, extendida sobre los actuales centros en formación ó ya densamente poblados, resolver el problema del mejor sistema para el conjunto, dividir este en las seis zonas (San Vicente, Córdoba Actual, General Paz, Pueblo de la Toma, Nueva Córdoba y Alta Córdoba), desarrollar el sistema sobre la superficie total, y, por fin, limitarlo á la superficie total, y población que por el momento debe servirse. Así se ha previsto el futuro, sin perjudicar al presente en las condiciones higiénicas ó económicas.

El plan general abarca las seis divisiones antes mencionadas; el proyecto actual de cloacas comprende á la ciudad actual, para las cual las obras

se calculan para una población de 61.000 almas, y al pueblo General Paz para una población de 14.000 almas.

El sistema adoptado como complemento del separado, para obtener la remoción completa de las materias cloacales, con la seguridad de la rapidez de trasporte, para que lleguen á su destino en estado fresco, con economía y sucesivos ensanches y capacidad, es el Hidroneumatico de Shone.

En este sistema se divide la ciudad en un número de secciones conveniente, segun resulte de los relativos niveles, colocandose en el punto mas bajo de cada sección uno ó más aparatos llamados *expulsadores* (los detalles de construcción y funcionamiento van en la descripción del proyecto), en el cual descarga cada red parcial de cloacas.

Los expulsadores están en conexión con un caño de fierro hermeticamente cerrado en el cual los expulsadores cada vez que se encuentran llenos descargan su contenido automaticamente.

El movimiento de las materias cloacales en este *caño sellado* y la descarga de los expulsadores se hace por medio del aire comprimido: este es producido por máquina establecida en punto conveniente desde la cual parte un caño de fierro de pequeño diámetro que lo lleva á los expulsadores.

Evidentemente, dadas las cantidades parciales y totales de las materias, los desniveles parciales y totales, la longitud del caño entre las estaciones sucesivas, se puede calcular la presión necesaria y la sección suficiente de caño para que el trasporte de la materias se efectue con una velocidad establecida, y la desembocadura final del caño quede al nivel que se quiera.

Las ventajas que resultan de la reunión de los sistemas son notables.

El caño sellado recibe las materias cloacales bajo presión; es una *conduite forcée*, que puede colocarse siguiento el nivel superficial del terreno, sin preocuparse de sí los niveles son en un sentido ú otro, sinó con el objeto de calcular la fuerza necesaria para las expulsiones parciales y total.

Esto deja libre el nivel de la boca de entrada de las materias cloacales á los expulsadores, de modo que para cada sección la pequeña cloaca colectora podrá utilizar *toda* la pendiente disponible y, siendo siempre relativamente corta, nunca habrá necesidad de colocarla á mucha profundidad debajo del nivel del suelo, lo que no se puede evitar en el sistema por gravitación que en la misma dirección exige pendientes forzadas cualquiera sea la topografia del terreno.

Los estancamientos y depósitos no pueden tener lugar en el caño sellado, que es, puede decirse, continuamente barrido por una corriente, cuya intensidad y presión, en cada sección, corresponde á la cantidad de materia que debe pasar con la velocidad establecida. Así, pues, la remoción y el trasporte de todas las materias cloacales en estado de frescura, se realiza en condiciones seguras.

El sistema Shone se ha aplicado en varias ciudades como Wexham, Hemley, Warrington, Winchester etc. con exelentes resultados; pero hay dos aplicaciones que merecen, aunque sea brevemente, una especial mención.

La ciudad de Eastbourne construyó su red completa de cloacas, en el sistema de «todo á la cloaca» en el año de 1865.

Por escasez de pendiente en marea alta, las aguas cloacales quedaban estancadas y los depósitos se acumulaban, desarrollando numerosas enfermedades, y aumentando muy considerablemente la mortalidad de la población. Después de sérios estudios se aplicaron tres expulsadores del sistema Shone en 1880, con resultados palpables tan favorables que, en 1884, se salvaron todas las dificultades con un total de siete expulsadores. Las condiciones higiénicas cambiaron inmediatamente, de tal modo que la fiebre tifoidea puede decirse que es allí desconocida, y la mortalidad ha descendido á la bajasima propor- de 13 por 1000.

La segunda aplicación digna de mencionarse ha sido hecha en el corazon de la ciudad de Londres

La primera cloaca principal, unida al servicio del palacio del Parlamento Inglés, fué construida en 1839, y descargaba en la cloaca de la calle de Albingdon; pero, por su poca pendiente, estaba siempre llena de depósitos, originando gazes mefiticos que se esparcían por el palacio.

En 1848 se llevó la cloaca á Bridge Street aumentando la pendiente con una caida mayor de 1,50 metros y mejorando las condiciones higiénicas. En 1873 la cloaca maestra de los distritos bajos de Londres fué llevada á travez de Westminster, y en su punto de unión con la anterior actuaba con las materias que conducia como una represa de las de esta, formando un estancamiento por una extensión como de 60 metros.

Particularmente en tiempo de lluvia, por el mayor volumen trasportado por la cloaca maestra, y de noche, en las horas de sesión del Parlamento, á causa de las luces y caloriferos, los olores nauseabundos llegaron á ser tan insoportables, que el *Parlamento* nombró una comisión especial de la Cámara de los Comunes para estudiar el asunto.

El Parlamento, prévio el dictámen de la comisión especial, resolvió sustituir las antiguas cloacas con un caño sellado y tres expulsadores del sistema Shone, obteniendo un éxito completo, y sin que hasta hoy se haya notado el menor inconveniente.

De lo expuesto resulta, pues, que completando el sistema separado, con el sistema hidroneumatico Shone, queda practicamente y completamente resuelto el problema de la remoción y trasporte de las materias cloacales en estado fresco, sin peligro de estancamientos ni depósitos, llenando así el desideratum de la ingeniería sanitaria y satisfa-

ciendo las exigencias de la higiene mas escrupulosa.

Pasaré ahora á ocuparme de la segunda parte del problema, ó sea de la iluminación final de las materias cloacales.

LUIS A. HUERGO.

(Continuará.)

SALVATAGE DEL VAPOR JOHAN SIEN

HUNDIDO POR ACCIDENTE EN EL CANAL DE KIEL

La posibilidad de que la circulación en el canal de entrada al puerto de esta Capital se vea interrumpida cualquier día por un accidente de la índole del que pasamos á ocuparnos, como sucedió ya alguna vez, á pesar de tratarse de una pequeña embarcación que no por ello dió menos trabajos á los encargados de su extracción, alarmando extraordinariamente a nuestro gremio marítimo, nos induce á reproducir este relato de la extracción del *Johan Sien* hundido en el nuevo canal del Norte, más conocido con el nombre de *Kiel:*

Salido de San Petersburgo con un cargamento de avena, el *Johan Sien* debía llegar hasta Hamburgo pasando por el canal de Kiel. La longitud de este buque es de 84m. 4, su ancho 12m. 35 y su tonelage de 1.775 toneladas de registro.

En circunstancias que en el canal iba á evitar por babor en Konigsfude, otro buque, se aproximó demasiado á la ribera chocando contra una enorme piedra cuya existencia era hasta entonces desconocida y que debió desprenderse de uno de los taludes, hundiéndose seis metros en el suelo bajo el nivel de las aguas del canal.

Siendo el calado del *Johan Sien* de 6m. 25, el choque del vapor contra la piedra produjo un rumbo de 1m. 50 de diámetro en su paramento exterior, introduciéndose con tal rapidez el agua por la abertura que el vapor, despues de recorrer aún 65 kil. se inclinó, hácia babor dando á penas á la tripulación el tiempo indispensable para salvarse ganando la ribera. Abandonaba el vapor el último tripulante cuando aquel se recostó totalmente á un lado y se hundió rapidamente.

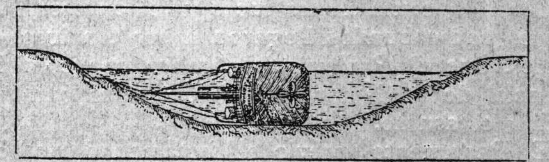


Fig. 1.—El *Johan Sien* recostado en el canal de *Kiel.*

Era este el primer accidente grave acaecido en el canal desde la inauguración de su explotación, y estaba llamado á ser un obstáculo sério para la circulación de los buques en él.

Los trabajos de salvatage fueron inmediatamente confiados á la Sociedad *ad-hoc* de Hamburgo que salió muy airosa de la prueba, segun así lo refiere el *Prometeus.*

El caso que nos ocupa no era comun. El método habitual de salvatage de buques varados ó sumergidos, que consiste en soliviarles, no há podido emplearse en este caso; en efecto, el esfuerzo de levantamiento no podía aplicarse á ambos costados á la vez; además, podía temerse que, estando completamente estanco el puente, este no pudiere resistir la presión del agua, rompiéndose antes; prévia descarga del buque se hubiese podido, aligerarlo del agua suficiente para posibilitar su levantamiento.

En cuanto se hizo público el accidente, una sociedad dinamarquesa, la *Svitzer-Bjergning-Enterprise* envió su vapor de salvatage *Kattegat*, y la sociedad hamburguesa precitada el vapor *Ostsce*, dándose principio inmediatamente al salvatage. El Ostsee tiene 452 toneladas de registro y está provisto de bombas centrífugas aspirantes é impelentes de 1200 metros de capacidad; puede mover un peso de 720 toneladas.

Para levantar el *Johan Sien*, se principió por descargarlo con la ayuda de las bombas á vapor de los dos buques de salvatage; la carga de granos, mezclada con agua, fué trasladada á lanchas mandadas por la administración del canal.

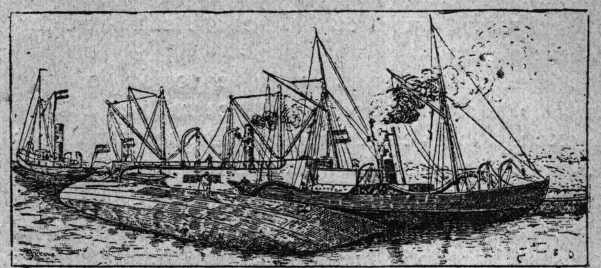


Fig. 2.—El *Kattegat* y el *Ostsce* bombeando el agua y los granos del *J. S.*

En nuestro grabado n.º 2 se ven los dos buques de salvatage, de los cuales salen tubos de aspiración que se dirigen al *Johan Sien*, y, luego, á otro vaporcito que se halla á la derecha. Sobre el *Kattegat* se vé igualmente una de las bombas centrifugas.

Aliviado por completo de su carga, se taparon todas las lumbreras y aberturas del puente y se hicieron volar los palos por medio de la dinamita para impedir que estos golpearen las quillas de los vapores de salvatage; las aberturas que resultaron de esta operación fueron así mismo tapadas; tambien lo fueron los escotillones, la chimenea y los ventiladores.

Para estas operaciones se emplearon botes de buzos sobre los cuales trabajaban simultáneamente siete de estos, terminándose así el trabajo con gran rapidéz. Al *Ostsee* se le agregó otro idéntico, la *Nordsee.*

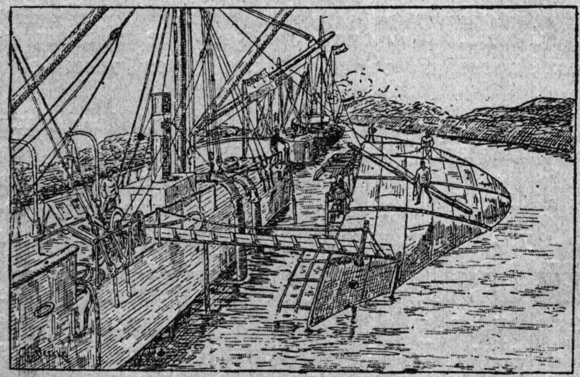


Fig. 3.—Preparación del casco por los buzos, para el levantamiento.

Terminada la preparación del casco, se fijaron al mismo fuertes cables especiales de acero de 250 metros de longitud, partiendo de babor y pasando luego por estribor y el puente, lo mismo que en la base de los palos, en determinado puntos donde podía contarse con una resistencia ségura (fig. 3.) He-

cho este trabajo, se principió nuevamente á desagotar el agua por medio de las centrífugas ajustadas á los pontones.

El levantamiento se inició el 1.° de Octubre 96, á las 3 a.m. no dando resultado el primer ensayo debido á haberse colocado debajo del *Ostsee* brasos de la canoa del buque náufrago, impidiendo la ascensión de este, cuyo puente estaba yá fuera del agua. Este contratiempo obligó á abandonar nuevamente el buque que volvió á hundirse. Pero el mismo dia, se logró acercar el steamer hasta 21 metros de uno de los taludes del canal. Para ello, se figaron fuertes cables de acero á anclas colocadas en la ribera y enterradas á mucha profundidad en el suelo; los cables eran tirados por los guinches que habia sobre los buques de salvatage.

Después de tomadas todas las precauciones necesarias para un nuevo levantamiento, púdose, el 4 de Octubre, hacer ascender el steamer hasta que su puente emergió del agua; el mismo día se le enderezó enteramente.

Después de ello, conservaba aún cierta inclinación á babor, pero se le equilibró repartiéndose á estribor la parte de carga que había quedado aún en el casco.

Inmediatamente, después, se le condujo hasta los diques de carena de Kiel, para hacerlo reparar. Las calderas y máquinas nó habian sufrido nada y se pudo por consiguiente ponérsele bajo presión. Pero, como el ancho del canal no permitía cambiar de rumbo en este pasage, fué necesario remolcar el steamer hasta el lago de Silirnau cruzado por el canal en el kil. 70. Aquí se le hizo dar vuelta, dirigiéndose á Kiel por sus propios medios el día 6 de Octubre, acompañado por el *Kattegat* cuyos caños de aspiración fueron puestos en comunicación con el casco del steamer para el caso en que una via de agua se produjere.

El salvatage del *Johan Sien* há costado alrededor de 125.000 francos, lo cual no resulta un costo exhorbitante dados los gastos de explotación (alrededor de 100.000 francos por año) de las compañías á que pertenece el steamer.

M. S.

LA PRÁCTICA DE LA CONSTRUCCIÓN

LADRILLOS

Historico.—

Origen—Se supone que el empleo del ladrillo para las construcciones tomó nacimiento en Asiria. En el capítulo XI del Genesis, hablando de los descendientes de Noe que resuelven construir la torre de Babel, se lee: "Venid, hagamos ladrillos y cozamoslos al fuego. Y se sirvieron de ladrillos en lugar de piedra y de betún en vez de argamasa (mortero)".

Egipto.—En tiempo de Moises, muchos de los hijos de Israel estaban ocupados en la fabricación de ladrillos, y cuando ellos manifestaron el deseo de retirarse del Egipto, Faraon quiso oprimirlos mas y mas mandando que no se les diera mas paja para mezclarla con los ladrillos y que, sin embargo, tuvieran que hacer diariamente el mismo número de ladrillos proporcionándose por si mismos la paja necesaria. Para subvenir á la faena, los israelitas reemplazaron la paja de las orillas del rio por el rastrojo del campo.

Los egipcios tenían muchas canteras de granito y de porfido que les proveian de sillares excelentes y de grandes dimensiones, de manera que nunca emplearon el ladrillo en gran escala como los pueblos del Asia. Se hacían de ladrillo las calzadas por donde debían transportarse los materiales destinados á la construcción de las pirámides.

Los palacios y las casas estaban construidos con madera y ladrillo; las casas tenían dos pisos y estaban hechas de ladrillo con entramado de madera. En Babasta, una antigua ciudad del Bajo-Egipto, se hallan todavía muchas ruinas antiquisimas de edificios construidos oon el material que nos ocupa.

Los ladrillos fabricados por los egipcios, ó mas bien por sus prisioneros, estaban hechos con una tierra fangosa, mezcla de limo y de arcilla que contenía cantos y conchillas, á la cual se añadía paja cortada. Se ha dudado que los ladrillos fueran cocidos ó no por la carencia de combustible que hay en el país, pero esta duda no era justificada, pues se sabe que á la orilla del Nilo crecian pajas, y que estas, juntas con el ramage de los arbustos, los excrementos secos de los dromedarios y otros animales podian ser utilizados al efecto de la cocción. Es lo que ha sido puesto en evidencia despues del descubrimiento de una pintura en los muros de una tumba en Tebas, la cual representa los detalles de la fabricación de este material en Egipto.

Babilonia.—En Babilonia se emplearon ladrillos para la construcción de edificios importantes. Concretándose á la ciudad misma de Babilonia, merece la pena hacer una descripción sucinta de algunos de aquellos edificios que tanto exitaron la admiración de los antiguos y especialmente de los griegos.

Los muros de Babilonia eran de ladrillo cimentado con betún (bitumio): tenían 32 piés de grueso y 50 codos (80 piés) de altura; estaban flanqueados por dos hileras de torres que sobresalían de 10 piés sobre el coronamiento de los muros, una situada dentro y la otra fuera de aquellos, habiendo bastante espacio entre ellas, así como en el muro, para que un carro tirado por 4 caballos pudiese girar facilmente ó que 2 carros con iguales yuntas de caballos pudiesen cruzarse. Una zanja ó trinchera ancha y profunda, revestida de ladrillos y llena de agua rodeaba toda la ciudad que tenía 80 kilómetros de circuito; (Segun Quinto-Curcio las murallas tenian 368 estadas, lo que hace, siendo la estada de 600 piés y suponiendo el pié igual á 0m.30, solo 66 kilómetros). —En cada uno de los 4 lados del recinto se abrian 26 puertas de bronce macizo.

La torre del gran templo de Belo era uno de los más notables monumentos de la ciudad. Compuesto de 8 pisos ó torres cuadradas, presentaba la forma de una pirámide con gradas gigantescas. En la cumbre de la torre se elevaba el templo dominado por una plataforma en donde los sacerdotes se entregaban al estudio de la Astronomía. La altura excedía en más de 40m. á la más alta de las pirámides de Egipto; alcanzaba á cerca de 180m. El templo estaba dedicado al sol bajo el nombre de Baal. Torre y templo habían sido edificados por el rey Belo fundador de la ciudad; todos los reyes de Babilonia y de Asiria pusieron gran empeño en su conservación y embellicimiento, hasta que fué saqueado por Jerjés, Rey de Persia, al regresar de su desastrosa expedición contra los griegos (480 antes de J. C.) Existia algo desmantelado aun en tiempo de Aristoteles (380 antes J. C.) Alejandro Magno lo encontró ya arruinado é hizo vanos esfuerzos para restaurarlo. En nuestros dias todavía, un monton inmenso de ladrillos y trozos de columnas, situado en la orilla Oeste del Eufrates, y conocido con el nombre de Birs-Nimrud recuerdan la existencia de la colosal torre. Los ladrillos de Birs-Nimrud tenían inscripciones en carácteres cuneiformes con la particularidad que las inscripciones estaban siempre en las caras inferiores, mientras que en las construcciones de edad menos remota se ven tales inscripciones en todas las caras del material incluso el paramento exterior. Los ladrillos de Birs-Nimrud llevaban el nombre de Nabuchodonosor.

Quinto-Curcio, en su historia de Alejandro Magno, habla tambien de los inmensos depósitos subterraneos, revestidos de ladrillos cimentados entre sí con betún, que recibian y repartian las aguas durante las inundaciones para impedir que la ciudad fuese submergida.

El celebre puente á través del Eufrates, así como los famosos jardines suspendidos, estaban construidos de piedra, de manera que no hablaré de ellos, por ahora.

Persia.—En la arquitectura persepolitana hállanse igualmente testimonios numerosos del empleo del ladrillo y aun del azulejo. Herodoto cita las alimeñas que deco-

raban los recintos de Ecbatana (ahora Hamadan) y dice que presentaban á la vista diversos colores obtenidos por medio de baldosas esmaltadas y cocidas.

China.—El empleo del ladrillo en China se pierde en la noche de los tiempos; se sabe por documentos seguros que ya 400 á 600 años antes de Cristo, los Chinos contruian sus monumentos y sus casas por el mismo sistema usado ahora. El ladrillo y la madera han sido siempre los principales materiales de construcción de los chinos, sin que haya una razon que justifique porque han hecho tan rara vez uso de la piedra en un país donde abunda este material. Por causa de la ligereza de las construcciones y la naturaleza de los materiales empleados, no se hallan ruinas en China. Las únicas que forman excepción por su antigüedad son la gran muralla y la famosa Torre de porcelana de Nankin.

La gran *muralla* de la China Setentrional se extiende en una longitud de 600 leguas y es hecha de ladrillos en gran parte de su extensión. Fué contruida por el emperador Tsin-chi-Hoangti hacia el año 247 antes de J. C. para garantir la China de las invasiones de los Tartaros Mandchoux. Varios millones de hombres trabajaron en ella durante diez años. En muchos parages tiene 25 piés de altura y 6 hombres á caballo pueden correr de frente en la esplanada que la corona. La muralla subsiste todavía en su mayor parte casi intacta.

Citada siempre como la obra mas gigantesca que hayan ejecutado fuerzas humanas, se ha exagerado su importancia. La construcción es realmente bella e imponente al norte de Pekin donde tiene dobles murallas, flanqueadas cada 500m. por torres altas de 40 piés; pero en otras partes solo es un simple muro, otras veces es formada por cantos amontonados y, algunas, una elevación de tierra constituye simplemente la barrera. De todos modos, no puede negarse que esta sea una obra grandiosa.

La *Torre de porcelana* tenía 9 pisos y 50m. de altura, con un diametro en la base de 13m. La pared al plan del terreno, de 5m. 80 de espesor, era forrada con planchas de porcelana pintada. A parte este forro, toda la torre era de ladrillos. Cada piso presentaba una galería abierta y una corniza que soportaba un techo cubierto, con tejas barnizadas. Al interior, una escalera estrecha permitia la ascensión hasta el vértice de la torre.

Levantado por A yo en el año 633 antes de J. C., este curioso monumento ha sufrido varias vicisitudes: tuvo que ser completamente reconstruido á principios del siglo XV, restaurado en 1664 y destruido en 1853 durante la revolución de los tai-pings. Creo que desde entonces ha sido reconstituido.

Grecia.—Hay motivos para creer que los griegos conocieron de muy antiguo el modo de fabricar los ladrillos. Pausanias. geografo griego que vivía 2 siglos antes de J. C., hace mención de las murallas de Mantinea, de parte de las de Atenas, de algunos templos y otros monumentos edificades de ladrillo. Los *tetradoron* que tenian cuatro palmas por cada lado se empleaban en las casas particulares y los *pentádoron*, de cinco palmas se destinaban á las obras públicas (según Vitruvio.) El moldeo, la disecación y la cocción de tales cubos de arcilla no han debido ser muy faciles.

Roma.—Los romanos aprendieron de los griegos el arte de fabricar ladrillos; en los tiempos de la república fué cuando se principiaron á usar en Roma; en tiempo de los emperadores era el material casi exclusivamente empleado en la construcción de los edificios. Como se ve en las ruinas de Herculano, Pompeya, Puzzolo y otras, se hacia uso de ladrillos cuadrados y de preferencia, de ladrillos triangulares. Vitruvio habla solamente de ladrillos paralelipípedos y dice que los romanos usaban los ladrillos llamados por los griegos *didoron* (2 pal mas) que tenían un pié de largo por medio pié de ancho.

Vitruvio, Posidonio y otros autores romanos hablan también de *ladrillos flotantes.* De ellos dice Vitruvio (libro II, cap. III): "En Calento de la España Ulterior, en Marsella de la Galía, y en Pitona de Asia, se fabrican unos ladrillos que, una vez secos no se hunden en el agua: esto parece posible porque la tierra de que se forman será de la naturaleza de la pomez que por ser tan lijera después de penetrado el aire no admite humor alguno. Así que siendo porosa y lijera la tierra y no recibiendo en sí ninguna humedad, por grande ó pequeño volúmen que forme, es naturalmente sostenido del agua como la pomez. Estos ladrillos son muy útiles porque no agravan los edificios con su peso y cuando se hacen no les perjudica la lluvia". Es sabido que Fabroni halló la fórmula para hacer semejantes ladrillos.

Edad Media.—Los ladrillos empleados en toda la Edad Media no parecen diferir sensiblemente de los de las ruinas romanas. Hállanse, sin embargo, en Lombardía muchos ricos edificios construidos con ladrillos moldeados y adornados y en muchas otras partes de Italia hállanse tambien numerosos ejemplos de construcciones en que los ladrillos se han empleado á la vez que como material de construcción también como elemento decorativo.

*Epoca moderna y contemporánea*Desde la época del Renacimiento se ha ido extendiendo la fabricación de los ladrillos á tal punto que su uso en la construcción se fué generalizando cada vez más. Algunos arquitectos famosos y principalmente Palladio, tuvieron para este material una especie de predilección. Las obras de Palladio tuvieron mucho crédito en Inglaterra, donde á partir del Renacimiento se hizo uso casi exclusivo de este material; en varias provincias de este país se encuentran bellos ejemplares de construcción de los siglos XVII y XVIII. En ellas, los adornos son en parte moldeados y en parte labrados en los ladrillos despues de cocidos. En Londres todas las casas particulares son de ladrillo; en Paris se le emplea mucho por más que la piedra abunda.

Entre nosotros, el ladrillo es de empleo general para todas las construcciones de las ciudades: salvo raras excepciones, es con este material pue se hacen los puentes ó sus pilares, algunas obras hidráulicas, los monumentos públicos y las casas particulares. Se usan ladrillos *comunes* para las casas particulares y obras lijeras, ladrillos buenos *prensados* ó no *prensados* llamados de *máquina* para monumentos ú obras sólidas, ladrillos ingleses especiales como los ladrillos Tay, propios para obras hidráulicas, los que se emplean en la construcción de los docks del puerto Madero.

En el próximo número nos ocuparemos principalmente de la fabricación de los ladrillos.

C. TZAUT.

QUIMICA INDUSTRIAL

Falsificación del earmin.—Se han publicado recientemente algunos trabajos bastantes curiosos sobre esta materia colorante.

Experiencias repetidas han revelado que la falsificación del carmin es una operación corriente.

Se analizaron seis muestras designadas comercialmente bajo las denominaciones siguientes: 1º Carmin anacarado calidad extra; 2º Carmin natural, calidad extra; 3º Carmin natural; 4º Carmin ordinario; 5º Carmin antiguo; 6º Carmin anacarado.

Los tres últimos eran falsificados, el 4º contenía 88.5 °/o de cenizas consistentes en óxido de plomo, alumina y sulfato de plomo. Este producto había sido preparado sin duda con eosina de tinte azul, y precipitación por medio del acetato de plomo y de alumbre.

El 5º era muy análogo al denominado "carmin natural, calidad extra", pero la proporción de cenizas se elevaba á 74.56 °/o. Estas cenizas contenian carbonato y sulfato de barita. Según Bonath era una laca barítica de coralina. El análisis del 6º enseñó que esta muestra era una mezcla de dos lacas, una de cochinilla pura, la otra de materia colorante extraída del alquitran de hulla. Contenía 15.28 °/o de cenizas, 16.08 °/o de agua, 17.31 °/o de materias azoadas y 51.38 °/o de materias colorantes (por diferencia). La materia colorante ha sido reconocida por ser floxina.

En las muestras dichas "naturales" la proporción de cenizas se elevaba á 7.09, 9.18 y 7.24 °/o. Estas cenizas eran

formadas respectivamente de 35, 25 y 43 °/₀ de alumina y 44, 31 y 36 °/₀ de cal,

Estos resultados concuerdan con los obtenidos en trabajos anteriores. El carmin natural no debe contener más de 10 °/₀ de cenizas. Todas las veces que estas cenizas encierran sales de plomo ó de barita, la muestra debe ser considerada como sospechosa.

—

Fabricación del arsénico.—Una de las minas de arsènico más ricas de Inglaterra es la Devon Great Consols. Esta mina era primitivamente explotada para el cobre solo y al punto de ser abandonada, cuando se descubrió que las materias cuprosas tiradas como pobres contenian una fuerte proporción de arsénico. Aunque estas materias contienen un poco de cobre, se considera este último como un sub-producto y las usinas construidas en este lugar son únicamente destinadas á producir arsénico.

Las piritas arseníferas contienen 25 á 30 °/₀ de fierro y 12.5 á 14 °/₀ de arsénico, el resto está constituida por materias terrosas.

El mineral es triturado, enseguida elegido á mano. Después de un lavaje en recipientes, la materia rica es enviada al primer horno, en el que se la calcina con un carbón de calidad ordinario. El producto que se obtiene se designa con el nombre de negro de arsénico, es una mezcla de arsénico y de polvo de carbon de un color gris oscuro. Este negro de arsénico es recogido en la cámara de condensación que sigue al horno, se le manda en otro horno para ser purificado. Este segundo horno es constituido por un tambor rotativo de hierro que atraviesan llamas de un foco de antracita colocada en una extremidad.

El arsénico se volatilísa y se sublima en una cámara de condensación en donde se recoje.

—

Averiguación y dosage de la estricnina en los casos de envenenamiento.—El método siguiente, debido á M. Alberton S. Cushmann, puede ser reasumido del modo siguiente:

La masa sometida al exámen es abandonada una noche en contacto con agua lijeramente acética á un calor suave. Después de filtrar sobre muselina, el líquido es clarificado por filtración sobre papel y evaporado. Se agrega un exceso de alcohol á 80 °/₀, se hace hervir y se decanta el líquido claro. Se trata una segunda vez por el alcohol caliente, y se reunen todos los liquidos de lavaje que se evaporan.

El residuo está nuevamente tratado por el agua con algunas gotas de ácido acético y la mezcla es agitada varias veces con éter acético, hasta que no se disuelva nada. Es necesario hacer en general doce tratamientos sucesivos. Se agrega entónces un volúmen de éter acético igual al volúmen empleado, y carbonato de soda hasta reacción alcalina.

Se agita, se separa el éter acético y se repite la operación. En general la estricnina obtenida por evaporación del éter acético es bastante pura. Pero para el análisis cuantitativo, es preciso volverla á disolver en el ácido acético diluido. La solución es filtrada y tratada por una mezcla de una parte de éter y una de cloroformo. Se agrega amoniaco y se repite dos veces la operación con el éter-cloroformo. El resíduo que se obtiene es casi puro y puede ser pesado.

El autur describe dos ensayos en los que operó sobre cantidades conocidas de estricnina al estado de mezcla con carne, azúcar, almidon y agua. El todo había sido abandonado en un lugar caliente durante dos semanas. El dosage dió 80 °/₀ de la estricnina empleada.

G. P.

LEYES Y DECRETOS

Buenos Aires, Enero 20 de 1897.

Ley núm. 3470.

Por cuanto:

El Senado y Cámara de Diputados de la Nación argentina, reunidos en Congreso, etc., sancionan con fuerza de

LEY:

Artículo 1.° Acuérdase al señor Alejandro Roberto Leigthon, el derecho de construir y explotar por su cuenta una línea férrea que, arrancando de la estación Franklyn, del ferrocarril Buenos Aires al Pacífico, pase por las inmediaciones de los pueblos de Carmen de Areco, Salto, Rojas y Colonia Teodolina, llegando á un punto intermedio entre la estación Orellanos, del ferrocarril al Pacífico y el pueblo de Melincué, donde se bifurcará, terminando en ambos puntos, de acuerdo con los planos que apruebe el Poder Ejecutivo.

Art. 2.° La línea no gozará de garantía ni de prima de ninguna clase.

Art. 3.° Decláranse de utilidad pública los terrenos necesarios para las vías, estaciones y casas de camineros, de acuerdo con los planos que apruebe el Poder Ejecutivo, quedando autorizada la empresa para gestionar por su cuenta la expropiación, con arreglo á la ley general de expropiaciones.

Art. 4.° Dentro del plazo de seis meses, á contar desde la promulgación de la presente ley, el concesionario deberá firmar el contrato respectivo; antes de un año, contado desde la fecha del contrato, el concesionario presentará á la aprobación del Poder Ejecutivo los estudios completos de la línea; los trabajos deberán comenzar á los seis meses de la aprobación de los planos, y deberán estar concluídos dos años después.

Art. 5.° Al firmar el contrato, el concesionario depositará en el Banco de la Nación, en garantía del fiel cumplimiento de sus compromisos, la cantidad de cincuenta mil pesos moneda nacional, la que será devuelta á la terminación total de las obras, deduciéndose de ella el importe de las multas en que hubiese incurrido.

Art. 6.° Si el concesionario no firmase el contrato dentro del plazo establecido, ó si no presentase los planos ó no diese principio á la construcción dentro de los plazos señalados, la concesión quedará caduca, perdiendo el concesionario el depósito de garantía.

Art. 7.° En el caso de no terminarse la construcción de la línea en el plazo fijado en el artículo cuarto, la empresa deberá abonar una multa de uno por ciento por cada kilómetro que falte construir, para cuyo efecto se estimará en quince mil pesos oro el precio de cada kilómetro. Si á los cinco meses de vencido el plazo antedicho, la linea no estuviere aun terminada, quedará caduca la concesión, salvo el caso de fuerza mayor, debidamente comprobada.

Art. 8.° La trocha será de un metro seiscientos setenta y seis milímetro.

Art. 9.° Los materiales y el tren rodante deberán ser de primera calidad.

Art. 10. Los materiales destinados á la construcción de ese ferrocarril, serán introducidos libres de derecho; durante el término de veinte años, la línea no podrá ser gravada con impuestos nacionales.

Art. 11. El concesionario construirá á lo largo del ferrocarril, una línea telegráfica de dos hilos, puesta al servicio público, con una tarifa no superior á la de los telégrafos nacionales.

Art. 12. Las tarifas de carga y pasajeros serán fijadas de común acuerdo con el Poder Ejecutivo, cuando el producto de la línea exceda de seis por ciento (6 °/₀.)

Art. 13. El Poder Ejecutivo tendrá derecho al uso de la línea para sus cargas y transporte de tropas, como también al de la línea telegráfica, con una rebaja de cincuenta por ciento sobre las tarifas ordinarias.

Art. 14. Los estudios definitivos y los trabajos de construcción, serán inspeccionados por el Departamento de ingenieros civiles.

Art. 15. Tanto la construcción como la explotación de la línea, estará sujeto á la ley de ferrocarriles y á los reglamentos de policia é inspección, dictados ó que se dictasen.

Art. 16. La Nación se reserva el derecho de expropiar la línea en cualquier tiempo, por su valor fijado por árbitros, más un veinte por ciento.

Art. 17. Las cuestiones y diferencias entre el concesionario y el Poder Ejecutivo acerca de la manera de cumplir las obligaciones que las leyes respectivamente les imponen, serán sometidas al juicio de árbitros nombrados por una y otra parte, con facultad de nombrar éstos un tercero que formando tribunal arbitral las resuelva.

Si los árbitros no se acordasen en la elección de un tercero, será nombrado por el presidente de la Suprema Corte de Justicia Nacional.

Art. 18. El concesionario podrá transferir la presente con cesión, prévio acuerdo del Poder Ejecutivo.

Art. 19. Comuníquese al Poder Ejecutivo.
Dada en la Sala de Sesiones del Congreso Argentino, en Buenos Aires, á catorce de Enero de mil ochocientos noventa y siete.

JULIO A. ROCA.	MARCOS AVELLANEDA,
Adolfo J. Labougle.	*A. M. Tallaferro.*
Secretario del Senado.	Prosecretario de la C. de D.

—

Por tanto:
Téngase por ley de la Nación; comuníquese, publíquese y dése al Registro Nacional.

URIBURU.
N. QUIRNO COSTA.

—

Buenos Aires, Febrero 22 de 1897.

En ejecución de la ley número 2398, que dispone la construcción á bajo nivel de la estación central de ferrocarriles en los terrenos del puerto de la capital, autorizando invertir en ella hasta la suma de cinco millones de pesos oro.

El Presidente de la República

DECRETA:

Artículo 1º Apruébanse los planos formulados por el Departamento de Ingenieros Civiles de la Nación, para la construcción de la estación central de ferrocarriles en el punto designado por la ley 2398.

Art. 2º Apruébase igualmente el presupuesto presentado por la misma repartición, por la cantidad de cuatro millones de pesos oro, para la construcción de la mencionada estación y de sus vías de acceso en los terrenos del puerto.

Aat. 3º El citado departamento, dentro de treinta dias, contados desde la fecha, complementará en la forma siguiente los elementos necesarios para sacar á licitación la ejecución de las obras:

1º Obras de mampostería de los edificios, muros de contensión y obras de carpintería.

2º Obras del hall, puentes, maquinarias para el desagotamiento, luz eléctrica y vía permanente.

Art. 4º Aprobados por el gobierno los pliegos de condiciones á que se refieren los dos artículos anteriores, el Departamento de Ingenieros Civiles llamará á licitación, por el término de ciento veinte dias, debiendo hacerse la publicación de los avisos en esta capital y en las principales capitales europeas.

Art. 5º En caso de que no fuera posible obtener con las empresas de ferrocarriles que hoy convergen á esta capital el empréstito á que se refiere el artículo 3º de la citada ley, el P. E. recabará del Honorable Dongreso la Provisión de los fondos necesarios para la ejecución de las obras mencionadas.

Art. 6º Comuníquese, publíquese, insértese en el Registro Nacional.

URIBURU.
N. QUIRNO COSTA.

MISCELANEA

Tranwias eléctricos:—Habiéndose hecho referencia en la prensa diaria, de la defectuosidad de los materiales empleados por la empresa del tranwía "La Capital" en la construcción de la línea en ejecución para su tranwia eléctrico, nos hemos ocupados en averiguar lo que se usa, especialmente en materia del rieles, en las ciudades que tienen mayor práctica en la materia.

Con este motivo, hemos sabido que el Departamento de Obras Públicas de la ciudad de Nueva York há prohibido el empleo de rieles á canaleta de la forma, precisamente, de los empleados por la citada compañia, los cuales hemos tenidos ocasión de ver, por los inconvenientes que presentan para que los vehículos puedan abandonar la vía, de los cuales resultan accidentes frecuentes, y del mayor deterioro consiguiente del pavimento.

Parece que la opinión está muy generalizada en Norte América á favor de la supresión total de la canaleta en las líneas de tramvías.

La misma empresa há tenido la poco feliz ocurrencia de traer durmientes, de madera (castaño) para su via en construcción y, francamente, el hecho de traer este artículo á la Republica Argentina, el pais de los durmientes y de la madera dura, no dice en favor de la misma.

Conviene que nuestras autoridades Municipales se preocupen de estos hechos; no es posible que por negligencia de una empresa que emplea, materiales inferiores para construir una linea de tramvia, haya de removerse el pavimento de la calle á cada paso, que no otra cosa resultaría con el uso de durmientes de mala calidad y de rieles de forma inconveniente.

Ferrocarril á Bolivia—Conviene dejar constancia de las opiniones y hechos que se formulan ó sobrevienen durante la ejecución de los estudios del ferrocarril á Bolivia para tenerlos presentes cuando se trate de resolver definitivamente cual de las dos trazas posibles, por la quebraba del Toro y por la de Humahuaca, es la más conveniente económica y técnicamente.

Por lo pronto, tenemos la opinión del ingeniero gefe de la comisión que actúa en territorio boliviano, según la cual la traza más conveniente sería la del Toro; así lo han expresado al menos, telegramas publicados en varios órganos de la prensa diaria.

No hacemos sinó apuntar este detalle con el fin de que se tome nota oportunamente, de las razones que el expresado ingeniero pued.. aducir para fundar su opinión, tanto más cuando se trata de persona muy competente según la misma procedencia.

No debe, tampoco, olvidarse el reciente hecho acaecido en la Quebrada de Humahuaca, donde un buen trozo del camino nacional há quedado inutilizado por una enorme masa de barro que há lanzado de su seno la montana, formando lo que en esa región se llama *volcanes.*

Esto parecería autorizar la opinión manifestada por algunos ingenieros, según la cual, suponiendo que resultare más económica la construcción de la traza por la Quebrada del Humahuaca, habría aún ventaja en adoptar la del Toro por ser en ella más fácil la conservación permanente de la vía, que no estaría expuesta á ver su tráfico interrumpido por accidentes como el indicado, los cuales, á más de ser muy costosos y, molestos por las reparaciones y suspensiones de tráfico consiguientes, podria, ocasionar accidentes personales mucho más graves los cuales no deben dejar de considerarse en tiempo oportuno.

El ingeniero Frank A. Wardlaw.—Leemos en la importante publicación *Street Railway Journal* de Nueva-York, de Enero últ.mo, lo que transcribimos á continuacion, referente al ingeniero con cuyo nombre encabesamos estas líneas, el que se halla actualmente en esta capital formando parte del personal técnico de la conocida empresa "Cárlos Bright".

Dice el *Street Railway Journal:*

"El señor Frank A. Wardlaw, que ha sido contratado por los señores Flint Eddy y Ca. por encargo del señor Cárlos Bright, de Buenos Aires, se embarcó el 19 de Diciembre para ese destino, á donde se dirije para construir tramvías eléctricos. El señor Wardlaw es un ingeniero de mucha experiencia pues empezó á ocuparse de electricidad en 1880, en el laboratorio de Tomás A. Edison, en Merlo Park, donde permaneció hasta su clausura en 1882.

Estuvo empleado algún tiempo en los talleres de Edison en Nueva York, tanto en la repartición de ensayos técnicos como en la del alumbrado eléctrico, en cuyo carácter estableció algunas de las primeras usinas de luz eléctrica incandescentes en aquella ciudad; luego estuvo con la compañia de alumbrado eléctrico Brush-Swan, y verificó la construcción de varias instalaciones para teatros, vapores y fábricas; con la compañia Daft como jefe de la oficina técnica. y encargado de la construcción de la via eléctrica en Camden N. J., con la Compañia General Eléctrica de Edison, en los talleres de Schenestady, durante año y medio; con la Compañia Unión de Tramways de la ciudad de Nueva York, en calidad de ingeniero principal, durante cerca de tres años, cuyo destino lo dejó para aceptar el cargo de Ingeniero Director del ferrocarril eléctrico Atlantic Coost, en Asburg Park, N. Y. y construyó las vías desde Asburg Park á Pleosure Bay y Long Branch.